

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-353875

(43)Date of publication of application : 25.12.2001

(51)Int.Cl. B41J 2/05

B41J 2/21

(21)Application number : 2000-179698 (71)Applicant : RISO KAGAKU CORP

(22)Date of filing : 15.06.2000 (72)Inventor : IMAI RYOICHI

(54) INK JET PRINTER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an ink jet printer comprising a linear inkjet device in which incomplete ejection of ink due to burning phenomenon is eliminated.

SOLUTION: A plurality of ink channels 35 are made in the body 32 of an ink jet device 30. Ink contains a heat absorbing material and each ink channel 35 is irradiated selectively with laser light L depending on an image to be printed. Ink irradiated with laser light L is heated by the heat absorbing material and ink in the ink channel 35 irradiated with light is ejected from a nozzle hole 38.

LEGAL STATUS [Date of request for examination] 06.05.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 21.12.2004

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. *** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The ink jet airline printer characterized by having heated the ink in this each ink passage, and having the Mitsuteru gunner stage who makes the ink supplied to this each ink passage project from said nozzle hole by irradiating light alternatively in said each ink passage in the ink jet airline printer equipped with the Rhine-like ink jet device in which it makes it come to install two or more ink passage which has a nozzle hole side by side.

[Claim 2] The ink jet airline printer according to claim 1 characterized by the ingredient which absorbs said light and is changed into heat coming to contain in said ink.

[Claim 3] The ink jet airline printer according to claim 2 characterized by coming to prepare the protection-from-light member which shades the light irradiated by said ink passage so that said light may be irradiated only in the predetermined location of each of said ink passage.

[Claim 4] The ink jet airline printer according to claim 1 characterized by coming to prepare the thermal-conversion member which absorbs said light into the part by which said light of each of said ink passage is irradiated, and is changed into it at heat.

[Claim 5] The ink jet airline printer according to claim 4 with which said thermal-conversion member is characterized by coming to be prepared only in the predetermined location of each of said ink passage.

[Claim 6] the pressurization which turns and carries out pressurization of the ink in said each ink passage to said ink hole -- the ink jet airline printer of five given in any 1 term from claim 1 characterized by having a means further.

[Claim 7] Said Mitsuteru gunner stage is the ink jet airline printer of six given in any 1 term from claim 1 characterized by coming to have the semiconductor laser light source which emits a laser beam, and the deflection means which deflects this laser light source in the direction which said each ink passage installs.

[Claim 8] Said Mitsuteru gunner stage is an ink jet airline printer according to claim 7 characterized by being a means to irradiate said laser beam in said each ink passage as the direction of a major axis of the cross-section configuration of said laser beam and the direction where said each ink passage extends are in agreement.

[Claim 9] Said Mitsuteru gunner stage is the ink jet airline printer of six given in any 1 term from claim 1 characterized

by coming to have the light emitting device array which installed two or more light emitting devices which irradiate a light beam at each of two or more of said ink passage in the direction in which said each ink passage is installed side by side.

[Claim 10] The ink jet airline printer of nine given in any 1 term from claim 1 characterized by making controllable the amount of heating to the ink in said each ink passage for said every ink passage.

[Claim 11] The ink jet airline printer of ten given in any 1 term from claim 1 characterized by coming to supply the ink of a color which is different in said Rhine-like ink jet device in each of two or more preparations and two or more of these Rhine-like ink jet devices.

[Claim 12] The ink jet airline printer according to claim 11 characterized by making controllable the amount of heating to the ink of each of said Rhine-like ink jet device for said every ink jet device.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the ink jet airline printer equipped with the Rhine-like ink jet device which covers full [of a print sheet] and has a nozzle hole in detail about an ink jet airline printer.

[0002]

[Description of the Prior Art] In the common ink jet airline printer, it has the ink jet device with which the nozzle hole of plurality (3-128 pieces) was formed in the conveyance direction (the direction of vertical scanning) of a print sheet, and is printing by making the main scanning direction which intersects perpendicularly in the direction of vertical scanning scan an ink jet device. For this reason, in the conventional ink jet airline printer, the device for carrying out the both-way drive of the ink jet device was required.

[0003] However, if the both-way migration device of an ink jet device is prepared in an airline printer, while the configuration of equipment will become complicated, there is a problem that the noise at the time of printing will also be loud, and the mechanical life of equipment will become short. Moreover, since it is necessary to perform a both-way scan, printing has taken long duration. Furthermore, since it is what connects the scan line which has the width of face according to the number of nozzles by repeating horizontal scanning of an ink jet device in the direction of vertical scanning, and prints to the whole print sheet surface, the knot of each scan line does not continue but the problem that the striped pattern which extends in a main scanning direction will appear is also in the image obtained by printing.

[0004] For this reason, the ink jet airline printer equipped with the Rhine-like ink jet device with which the print sheet made the nozzle hole install in a main scanning direction side by side by width of face is proposed. Since the device in which both-way migration of the ink jet device is carried out by using the ink jet device of the shape of such Rhine becomes unnecessary, the noise in the conventional ink jet airline printer and the life of equipment are short, and can solve the problem that printing takes long duration. Moreover, since it is not necessary to perform horizontal scanning, it is lost that the knot of a scan line is conspicuous and, thereby, generating of the striped pattern to a printing image

can also be prevented.

[0005] By the way, in an ink jet airline printer (the thing equipped with the Rhine-like ink jet device is also included) which was mentioned above, ink is projected from a nozzle hole as follows. Drawing 20 is drawing for explaining the protrusion of the ink in an ink jet airline printer, and is a sectional view in alignment with the major axis of ink passage. As shown in drawing 20, ink 102 is supplied to the ink passage 101 from an ink supply means by which it does not illustrate, and ink is projected from a nozzle hole 103. Moreover, the heater 104 for heating ink 102 is formed in the ink passage 101. First, if the ink in the ink passage 101 is heated at a heater 104 as shown in drawing 20 (a), air bubbles 105 will be generated from a heater 104. If heating is furthermore continued, as shown in drawing 20 (b), air bubbles 105 will grow.

[0006] If air bubbles 105 grow, as shown in drawing 20 (c), it will be pushed away by the ink of the part of air bubbles 105 in an arrow head B and the direction of C, but in the ink passage 101, since pressurization is acting towards a nozzle hole 103, it is pushed away by ink 102 only in the direction of arrow-head B. Thereby, as shown in drawing 20 (d) and (e), an ink droplet 106 projects. Air bubbles 105 begin contraction to a protrusion and coincidence. And the ink to have projected as shown in drawing 20 (f) is supplied by capillarity from an ink supply means, and protrusion actuation is completed.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, since it is necessary to heat ink using a heater in order to make ink project as mentioned above, the so-called scorch phenomenon in which an ink component adheres to the front face of a heater occurs. For this reason, when long duration printing is performed, ink passage is got blocked according to a scorch phenomenon, and there is a problem of causing the poor protrusion of ink.

[0008] Since two or more ink passage exists in the case of the ink jet airline printer especially equipped with the Rhine-like ink jet device, the probability which a scorch phenomenon generates is high, consequently the poor protrusion of ink occurs, and there is a problem of being cheap. Moreover, since it is difficult, constituting the heater of all ink passage so that it may have the uniform engine performance also has a possibility that a difference may arise in the protrusion engine performance of ink for every ink passage. Moreover, since wiring for supplying power to two or more heaters will become complicated, a manufacturing cost increases and there is a problem that equipment will become expensive as a result. Furthermore, since wiring of a heater is complicated, there is also a problem that the size of a Rhine-like ink jet device will be enlarged.

[0009] It aims at offering the ink jet airline printer which this invention is made in view of the above-mentioned situation, and does not have the poor protrusion of ink.

[0010] Moreover, this invention aims also at offering the ink jet airline printer which can constitute equipment cheaply.

[0011] Furthermore, this invention aims also at offering the ink jet airline printer which can miniaturize an ink jet device.

[0012]

[Means for Solving the Problem] The ink jet airline printer by this invention is characterized by having heated the ink in this each ink passage, and having the Mitsuteru gunner stage who makes the ink supplied to this each ink passage project from said nozzle hole by irradiating light alternatively in said each ink passage in the ink jet airline printer equipped with the Rhine-like ink jet device in which it makes it come to install two or more ink passage which has a nozzle hole side by side.

[0013] In addition, in the ink jet airline printer by this invention, it is desirable that the ingredient which absorbs said light and is changed into heat comes to contain in said ink.

[0014] In this case, it is desirable to come to prepare the protection-from-light member which shades the light irradiated by said ink passage so that said light may be irradiated only in the predetermined location of each of said ink passage.

[0015] Moreover, in the ink jet airline printer by this invention, it is desirable to come to prepare the thermal-conversion member which absorbs said light into the part by which said light of each of said ink passage is irradiated, and is changed into it at heat.

[0016] In this case, it is desirable to come to prepare said thermal-conversion member only in the predetermined location of each of said ink passage.

[0017] Here, it faces irradiating light in ink passage, and the amount of the ink which projects that an exposure location is near the nozzle hole decreases, and if the distance from the exposure location of light to a nozzle hole is conversely long, since flow friction with ink and an ink passage wall will become large, the protrusion force of ink will decrease. Therefore, the thing of the location which can project according to the suitable protrusion force is said for a suitable quantity of ink by a "predetermined location's" irradiating light in the location, and heating ink.

[0018] moreover, the pressurization which turns and carries out pressurization of the ink in said each ink passage to said ink hole in the ink jet airline printer by this invention – it is desirable to have a means further.

[0019] Furthermore, in the ink jet airline printer by this invention, said Mitsuteru gunner stage is good also as a thing which comes to have the semiconductor laser light source which emits a laser beam, and the deflection means which deflects this laser light source in the direction in which said each ink passage is installed side by side.

[0020] In this case, as for said Mitsuteru gunner stage, it is desirable that it is a means to irradiate said laser beam in said each ink passage so that the direction of a major axis of the cross-section configuration of said laser beam and the direction where said each ink passage extends may be in agreement.

[0021] Moreover, in the ink jet airline printer by this invention, said Mitsuteru gunner stage is good also as a thing which comes to have the light emitting device array which installed two or more light emitting devices which irradiate a light beam at each of two or more of said ink passage in the direction in which said each ink passage is installed side by side.

[0022] By the way, it is difficult to form each ink passage in the same dimension completely according to the processing error of each ink passage. For this reason, even if it irradiates the light of the same quantity of light in each ink passage, the amount of the ink projected becomes the same in no ink passage. For example, if ink passage is thin, flow friction with ink and a passage wall will increase, the protrusion force of ink will decline, and, as a result, the amount of ink protrusions will decrease. Therefore, it is desirable to make controllable the amount of heating to the ink of each ink passage for every ink passage.

[0023] In addition, it says controlling the heating value applied to each ink passage so that the amount of ink projected from each ["which controls the amount of heating"] ink passage may serve as abbreviation identitas.

[0024] Here, in order to control the amount of heating for every ink passage, the approach of changing the quantity of light of the light irradiated by each ink passage is employable. Moreover, when a thermal-conversion member is used, the approach of changing the light-receiving area of a thermal-conversion member for every ink passage can be adopted. Furthermore, when a protection-from-light member is used, the approach of changing the face shield

product by the protection-from-light member for every ink passage can be adopted.

[0025] Moreover, in the ink jet airline printer by this invention, it is good also as what supplies the ink of a color which is different in said Rhine-like ink jet device in each of two or more preparations and two or more of these Rhine-like ink jet devices.

[0026] On the other hand, in full color printing, in the conventional ink jet airline printer, it is printing by carrying out color mixture of each color of yellow, a Magenta, and cyanogen, but adjustment of the color-balance of the image printed is performed by changing the amount of protrusions of the ink of each color, and changing the gamma characteristics of each color. The resistance welding time to the heater formed in each ink passage was specifically controlled, and the amount of protrusions of ink is changed. Ink is heated and ink is made to project by irradiating light in each ink passage in this invention here. Therefore, it is desirable to control the amount of heating to the ink jet device corresponding to the ink of each color for every ink jet device, and to adjust a color-balance.

[0027]

[Effect of the Invention] Since the ink in each ink passage was heated by irradiating light by the Mitsuteru gunner stage in each ink passage according to the ink jet airline printer of this invention, generating of the scorch phenomenon by heating ink using a heater can be prevented. Therefore, the poor ink protrusion by the scorch phenomenon is lost, it can be stabilized and ink can be made to project. Moreover, since it is not necessary to form a heater like conventional ink jet equipment, wiring for supplying power to a heater becomes unnecessary, and the manufacturing cost of equipment can be reduced, and since wiring of a heater is still more unnecessary, thereby, equipment can be constituted in a compact.

[0028] Moreover, ink can be made to project appropriately, thereby, it can be stabilized and ink can be made to project by irradiating light only in the predetermined location of ink passage.

[0029] Moreover, since ink can be heated from the interior by making ink contain the ingredient which absorbs light and is changed into heat, time amount until ink is projected can be shortened and, thereby, improvement in the speed of printing can be attained.

[0030] furthermore, the pressurization which turns and carries out pressurization of the ink in ink passage to an ink hole -- it can prevent that can prevent the back flow of ink and air enters into a nozzle hole by establishing a means. Therefore, it can be stabilized and ink can be made to breathe out.

[0031] By the way, when the semiconductor laser light source is used as a Mitsuteru gunner stage, a laser beam carries out the abbreviation inverse proportion of breadth and its angle of divergence at the radius of a beam waist according to the propagation theory of a Gaussian beam. Here, although the magnitude of a beam waist is determined with the dimension of the active region of the semi-conductor which constitutes semiconductor laser, since the barrier layer of semiconductor laser is making the unsymmetrical configuration, it is known that the cross section of the laser beam emitted from the laser light source will serve as an ellipse configuration or elliptical. For this reason, in a laser beam printer, although the correcting lens was used in order to make the cross section of a laser beam into a perfect circle configuration, this correcting lens is very expensive. If according to this invention the laser beams irradiated by each ink passage do not overlap even if it uses semiconductor laser as a Mitsuteru gunner stage, since it is not necessary to carry out the perfect circle of the cross section of a laser beam, it becomes unnecessary to use an expensive means like a correcting lens, and, thereby, equipment can be constituted cheaply.

[0032] Under the present circumstances, by making the direction of a major axis of a laser beam in agreement with

the direction where ink passage extends, ink passage ***** can make spacing of a nozzle hole small, and can raise the resolution of the image obtained by the ink jet airline printer by this invention by this.

[0033] Moreover, by irradiating light by the beam array in each ink passage, it becomes unnecessary to establish the means for deflecting a laser beam like [at the time of using the semiconductor laser light source], and since the optical path length is not required, either, equipment can be constituted in simple and a compact. Furthermore, since the time amount which scans a light beam becomes unnecessary, it can print at a high speed.

[0034] moreover -- even if it is the case where it becomes that from which the amount of ink projected and carried out by the processing error of each ink passage from each ink passage by making controllable the amount of heating of each ink passage for every ink passage differs -- the amount of ink protrusions -- abbreviation -- it can consider as the same thing. Therefore, it is stabilized and the protrusion of ink can be performed.

[0035] Furthermore, it can color-print by having two or more Rhine-like ink head devices, and supplying the ink of a color which is different in each of each Rhine-like ink jet device. Under the present circumstances, by making controllable the amount of heating to each ink jet device for every ink jet device, the amount of ink protrusions in the ink jet device of each color can be controlled, and a color-balance can be adjusted.

[0036]

[Embodiment of the Invention] With reference to a drawing, the operation gestalt of this invention is explained below.

[0037] Drawing 1 is drawing showing the configuration of the ink jet airline printer by the 1st operation gestalt of this invention. As shown in drawing 1 , the ink jet airline printer by the 1st operation gestalt of this invention The laser light source 1 which consists of semiconductor laser which carries out outgoing radiation of the laser beam L, and the collimator lens 2 for making laser beam L into parallel light, The polygon mirror 4 which a rotation drive is carried out in the direction of arrow-head A by the polygon motor 3, and carries out the reflective deviation of the laser beam L, The ftheta lens 6 for making the main scanning direction on the ink jet device 30 which mentions later laser beam L in which the reflective deviation was carried out by the polygon mirror 4 (arrow-head x direction in drawing 1) carry out image formation, The mirror 7 which reflects in an opposite direction a part of laser beam L in which the reflective deviation was carried out by the polygon mirror 4 with arrow-head x direction, The synchronous detection sensor 8 which detects laser beam L reflected by the mirror 7, The ink tank 9 which supplies ink to the ink feed hopper 31 of the ink jet device 30, The feed roller 11 of the pair which conveys a print sheet 10 in the direction of vertical scanning (the direction of arrow-head y), It comes to have the feed motor 12 which drives the feed roller 11, the part into which the ink of the ink jet device 30 projects and the platen roller 13 in the location which counters, and the guide idler 14 to which it shows the print sheet 10 with which printing was made.

[0038] Drawing 2 is the outline block diagram showing the configuration of the drive circuit which drives the ink jet airline printer by the 1st operation gestalt of this invention. The interface circuitry 21 which this drive circuit drives an ink jet airline printer with the directions from the external instruments 20, such as a personal computer, and is connected with an external instrument 20 as shown in drawing 2 , The polygon motor control circuit 22 for controlling rotation of the polygon motor 3, The laser drive circuit 23 for driving a laser light source 1, and the motorised circuit 24 for driving the feed motor 12, The control circuit 25 which the detecting signal from the synchronous detection sensor 8 is inputted, and controls the polygon motor control circuit 22, the laser drive circuit 23, and the motorised circuit 24, It has the power circuit 26 which supplies power to an interface circuitry 21, the polygon motor control circuit 22, the laser drive circuit 23, the motorised circuit 24, and a control circuit 25.

[0039] Drawing 3 is the partial perspective view showing the configuration of the ink jet device 30. As shown in drawing 3, the ink jet device 30 is equipped with a body 32, the nozzle hole plate 33, and a glass plate 34. Two or more ink passage 35, ink ***** 36 holding the ink supplied from the ink feed hopper 31, and two or more barrier 37 not to supply the ink supplied from the ink feed hopper 31 to the direct ink passage 35 are formed in the body 32. The nozzle hole plate 33 is arranged in the side face which is open for free passage to the ink passage 35 of a body 32, and two or more nozzle holes 38 are formed in the location corresponding to two or more ink passage 35. In addition, the glass plate 34 is pasted up on the body 32, in order to separate each ink passage 35.

[0040] Although the pitch of a nozzle hole 38 and the ink passage 35 can be set as arbitration, it is desirable to have the consistency of 200 - 400dpi.

[0041] Here, since ink is supplied to ink ***** 36 from the ink tank 9, pressurization will act on the ink in the ink passage 35 towards a nozzle hole 38.

[0042] Moreover, since the pressure of the ink supplied to ink ***** 36 is diffused by the barrier 37, the pressure of ink acts on homogeneity in each ink passage 35. Therefore, homogeneity will be filled up with ink in each ink passage 35.

[0043] Laser beam L repeats lighting and putting out lights alternatively into the part shown through a glass plate 34 with the alternate long and short dash line in the ink passage 35, and is irradiated. Here, in this operation gestalt, what distributed heat-absorptive material, such as carbon, as ink is used.

[0044] Here, it faces irradiating laser beam L in the ink passage 35, and the amount of the ink which projects that an exposure location is near the nozzle hole 38 decreases, and if the distance from an exposure location to a nozzle hole 38 is conversely long, since flow friction with ink and an ink passage wall will become large, the protrusion force of ink will decrease. Therefore, laser beam L will be irradiated in a suitable quantity of ink by the location which can project according to the suitable protrusion force.

[0045] In addition, as an ink jet device 30, it is not limited to what is shown in drawing 3. Drawing 4 is drawing showing other modes of an ink jet device, (a) is a front view and (b) is a top view. Ink jet device 30A shown in drawing 4 makes ink passage 35 the shape of a cross-section hemicycle, and it forms directly the nozzle hole 38 which is open for free passage on a body 32 in the ink passage 35, without using the nozzle hole plate 33. Moreover, the configuration of the barrier 37 is made into the shape of an elliptic cylinder. In addition, the alternate long and short dash line shown in drawing 4 (b) is a horizontal-scanning line of laser beam L. Thus, by forming the direct nozzle hole 38 in a body 32, it becomes unnecessary to perform alignment of the ink passage 35 and a nozzle hole 38, and, thereby, the ink jet device 30 can be processed easily.

[0046] Drawing 5 is drawing showing the mode of further others of an ink jet device, (a) is an expansion front view and (b) is a top view. Ink jet device 30B shown in drawing 5 supplies ink to ink ***** 36 from two ink feed hoppers 31a and 31b, and forms two or more small barrier 37. In addition, the alternate long and short dash line shown in drawing 5 (b) is a horizontal-scanning line of laser beam L.

[0047] Drawing 6 is drawing showing the mode of further others of an ink jet device, (a) is a perspective view and (b) is the I-I line sectional view of (a). The ink jet device 50 shown in drawing 6 makes ink project to the travelling direction of laser beam L, and is equipped with a body 52 and a glass plate 54. Two or more ink passage 55, ink ***** 56 holding the ink supplied from the ink feed hopper 51, and a nozzle hole 58 are formed in a body 52, and the chamber 60 is further formed in the location corresponding to a nozzle hole 58. And air bubbles B3 are generated in

a chamber 60, and it is made to make ink project from a nozzle hole 58 by irradiating laser beam L at a chamber 60.

[0048] In the ink jet device 50 shown in drawing 6, since ink passage 55 can be shortened comparatively, generating of ink plugging in ink passage can be prevented. Moreover, by forming the direct nozzle hole 58 in a body 52, it becomes unnecessary to perform alignment of the ink passage 55 and a nozzle hole 58, and, thereby, the ink jet device 50 can be processed easily.

[0049] Here, protrusion actuation of the ink from the ink jet device 30 by this operation gestalt is explained. Drawing 7 is drawing for explaining protrusion actuation of ink. First, if laser beam L is irradiated by the ink passage 35 through a glass plate 34 as shown in drawing 7 (a), laser beam L will be changed into heat by the heat-absorptive material currently distributed by ink, and two or more nucleus air bubbles B1 will generate it. If heating is furthermore continued, as shown in drawing 7 (b), the nucleus air bubbles B1 will gather and it will become film air-bubbles B-2. And if film air-bubbles B-2 grows, as shown in drawing 7 (c), it will be pushed away by the ink of the part of film air-bubbles B-2 in an arrow head B and the direction of C. Here, since ink is supplied to the ink jet device 30 from the ink tank 9, pressurization will act on the ink in the ink passage 35 towards the ink hole 38. Therefore, it is pushed away only in the direction of arrow-head B by the ink in the ink passage 35. In addition, just before projecting, this time, i.e., ink, the exposure to the ink passage 35 of laser beam L is ended.

[0050] Thereby, as shown in drawing 7 (d) and (e), an ink droplet 39 projects from a nozzle hole 38. Film air-bubbles B-2 begins contraction to a protrusion and coincidence. And the ink to have projected is supplied to the ink passage 35 by capillarity, and protrusion actuation is completed.

[0051] In addition, in this operation gestalt, it is desirable to make in agreement the oscillation wavelength of laser beam L and the peak wavelength of the wavelength heat-absorptive property of the heat-absorptive material contained in ink. That is, since the wavelength heat-absorptive property of heat-absorptive material becomes the highest in a certain specific wavelength as shown in the graph G1 of drawing 8, it can heat ink efficiently by choosing a laser light source so that it may be in agreement with the peak wavelength of a graph G1, as the property of the oscillation wavelength of laser beam L shows the graph G2 of drawing 8. in addition -- or the laser light source is chosen previously and the heat-absorptive material which has the wavelength heat-absorptive property whose property and peak wavelength of oscillation wavelength of a laser beam correspond may be chosen.

[0052] Subsequently, actuation of this operation gestalt is explained.

[0053] First, the image data S0 which should be printed from an external instrument 20 is inputted into a control circuit 25 through an interface circuitry 21. An image processing is performed in a control circuit 25, the laser drive circuit 23 is controlled based on the image data after an image processing, and, as for image data S0, control of lighting of a laser light source 1 and putting out lights is performed. On the other hand, the polygon motor control circuit 22 and the motorised circuit 24 are controlled by the directions from a control circuit 25, and the polygon motor 3 and the feed motor 12 drive. The feed roller 11 drives and vertical scanning of the print sheet 10 is carried out in the direction of arrow-head y by the drive of this feed motor 12.

[0054] By the polygon mirror 4 by which is made parallel light by the collimator lens 2 and a rotation drive is carried out in the direction of arrow-head A by the polygon motor 3, a reflective deviation is carried out, and laser beam L by which outgoing radiation was carried out from the laser light source 1 penetrates the ftheta lens 6 further, and carries out horizontal scanning of the ink jet device 30. In addition, it is reflected by the mirror 7 and a part of laser beam L is detected in the synchronous detection sensor 8. A synchronizing signal is outputted from the synchronous detection

sensor 8, and this synchronizing signal is inputted into a control circuit 25, and is used as a synchronizing signal with which a horizontal-scanning start point is expressed here.

[0055] As a laser light source 1 is shown in drawing 7 from the ink passage 35 where the lighting and putting out lights are controlled according to the location of the ink passage 35 where laser beam L is irradiated, and laser beam L was irradiated, an ink droplet 39 projects, and thereby, printing is performed to a print sheet 10.

[0056] Thus, in this operation gestalt, since the ink in the ink passage 35 was heated by laser beam L, the scorch phenomenon produced by heating ink using a heater like the conventional ink jet airline printer can be prevented. Therefore, according to this operation gestalt, the poor ink protrusion by the scorch phenomenon is lost, it can be stabilized and ink can be made to project. Moreover, since it is not necessary to form a heater like conventional ink jet equipment, wiring for supplying power to a heater becomes unnecessary, and the manufacturing cost of equipment can be reduced, and since wiring of a heater is still more unnecessary, thereby, equipment can be constituted in a compact.

[0057] Moreover, ink can be made to project appropriately by irradiating laser beam L in the predetermined location (location of the alternate long and short dash line shown in drawing 3) of the ink passage 35.

[0058] Furthermore, the ink in the ink passage 35 can prevent that can prevent the back flow of ink and air enters into a nozzle hole 38 since pressurization is acting towards the ink hole 38 by the ink tank 9.

[0059] Moreover, since heat-absorptive material contains in ink, ink can be heated from the interior, thereby, the protrusion rate of ink can be raised and improvement in the speed of printing can be attained.

[0060] Here, the laser beam emitted from single mode laser like semiconductor laser carries out the abbreviation inverse proportion of breadth and its angle of divergence at the radius of a beam waist according to the propagation theory of a Gaussian beam as generally known. Here, although the magnitude of a beam waist is determined with the dimension of the active region of the semi-conductor which constitutes semiconductor laser, since the barrier layer of semiconductor laser is making the unsymmetrical configuration, the cross section of laser beam L emitted from the laser light source 1 serves as elliptical or an ellipse configuration (it considers as an ellipse configuration below), as shown in drawing 9 (a) and (b). For this reason, in the above-mentioned operation gestalt, although a collimator lens 2 is used and the cross section of laser beam L is made to become an abbreviation perfect circle, the collimator lens 2 is very expensive.

[0061] Therefore, the cross section emitted from the laser light source 1 may be made to irradiate laser beam L at the ink jet device 30, using laser beam L of elliptical or an ellipse configuration as it is, without using a collimator lens 2.

[0062] In this case, if laser beam L irradiated by each ink passage 35 does not overlap, it is good, but as shown in the alternate long and short dash line of drawing 10 , it is desirable to make in agreement the direction of a major axis of the cross section of laser beam L and the direction where the ink passage 35 extends. In addition, in drawing 10 , the configuration of the barrier 37 is made cylindrical.

[0063] Thus, by making the direction of a major axis of the cross section of laser beam L in agreement with the direction where the ink passage 35 extends, spacing of the ink passage 35, as a result a nozzle hole 38 can be made small, and, thereby, the resolution of the image obtained can be raised.

[0064] In addition, although the exposure location of laser beam L in the ink passage 35 needs to make ink appropriately the location which can project, as shown in drawing 10 , when a cross section irradiates laser beam L of elliptical or an ellipse configuration in the ink passage 35, it has a possibility that it may become impossible to

make ink project appropriately, from the exposure range of laser beam L covering the large area of the ink passage 35. For this reason, as shown in drawing 11, it is desirable to arrange the heat insulation mask plate 41 in a glass plate 34 so that laser beam L may be irradiated by only the request location of the ink passage 35. In addition, the heat insulation mask plate 41 as well as the ink jet device 30 shown in drawing 3 may be formed.

[0065] Moreover, in the above-mentioned operation gestalt, although ink is made to contain heat-absorptive material and is made to generate heat for ink itself by the exposure of laser beam L, the ink which does not contain heat-absorptive material can also be used. In this case, what is necessary is just to form the thermal-conversion member 42 which absorbs light in the location corresponding to the ink passage 35 of a glass plate 34, and is changed into heat, as shown in drawing 12.

[0066] Here, the thermal-conversion member 42 consists of resin and glass containing carbon. The glass containing carbon can be formed by calcinating the thing which made the glass paste which made water distribute glass powder distribute a carbon particle. Moreover, the thermal-conversion member 42 may be formed by applying the carbon system coating which contained the carbon particle in the thin metal plate.

[0067] Thus, since the ink in the ink passage 35 is heated by the exposure to the thermal-conversion member 42 of laser beam L also by using the ink which does not contain heat-absorptive material and forming the thermal-conversion member 42 in the ink jet device 30, as shown in above-mentioned drawing 7, air bubbles can be generated, and ink can be made to project from a nozzle hole 38.

[0068] In addition, when irradiating laser beam L in the ink passage 35, without using a collimator lens 2, as shown in drawing 13, it is desirable to form the thermal-conversion member 42 appropriately on the ink passage 35 in the predetermined location which can project ink.

[0069] By the way, it is very difficult to form each ink passage in the same dimension completely according to the error of the process tolerance of each ink passage. For this reason, even if it irradiates the light of the same quantity of light, the amount of the ink projected becomes the same in no ink passage. For example, if ink passage is thin, flow friction with ink and a passage wall will increase, the protrusion force of ink will decline, and, as a result, the amount of ink protrusions will decrease. Therefore, it is desirable to make controllable the quantity of light of heating of the light irradiated by each ink passage, i.e., the amount to ink, for every ink passage.

[0070] In specifically using the ink which made heat-absorptive material contain, as shown in drawing 14, it changes the exposure area of laser beam L every ink passage 35 with the heat insulation mask plate 41 that the quantity of light of laser beam L irradiated by each ink passage 35 should be changed according to the processing error of the ink passage 35. It can consider as the thing of abbreviation regularity of the amount of ink projected from each ink passage 35 from the amount of heating to ink becoming large by [thin] enlarging exposure area of laser beam L about 35 ink passage, so that the exposure area of laser beam L in each ink passage 35 is large here.

[0071] In addition, that the heating value applied to the ink of each ink passage 35 should be changed according to the processing error of the ink passage 35, in using the ink which does not contain heat-absorptive material, as shown in drawing 15, it changes the area of the thermal-conversion member 42 every ink passage 35. Thereby, it can consider as the thing of abbreviation regularity of the amount of ink projected from each ink passage 35 from the amount of heating to ink becoming large by [thin] enlarging area of the thermal-conversion member 42 about 35 ink passage, so that the area of the thermal-conversion member 42 in each ink passage 35 is large.

[0072] In addition, the quantity of light of laser beam L irradiated by each ink passage 35 can be changed also by

changing the quantity of light of laser beam L for every ink passage.

[0073] Moreover, in each ink jet device mentioned above, although laser beam L emitted from a laser light source 1 is irradiated in the ink passage 35, as shown in drawing 16, it may replace with a laser light source 1, and light may be irradiated in each ink passage 35 using the light emitting device array 47 which arranged the light emitting device 46 corresponding to each ink passage 35 in the shape of Rhine. Thus, it is not necessary to prepare the polygon mirror 4 grade for deflecting laser beam L and, and by using the light emitting device array 47, since the optical path length is not required, either, equipment can be constituted in simple and a compact. Furthermore, since it is not necessary to scan laser beam L as compared with the case where laser beam L is used, it can print at a high speed.

[0074] Subsequently, the 2nd operation gestalt of this invention is explained. In the operation gestalt of the above 1st, although the ink jet airline printer which prints in one color only using one ink jet device 30 was explained, the ink jet airline printer by the 2nd operation gestalt color-prints using two or more ink jet devices. Drawing 17 is drawing showing the important section configuration of the ink jet airline printer by the 2nd operation gestalt of this invention. As shown in drawing 17, the ink jet airline printer by the 2nd operation gestalt of this invention comes to have a laser light source 1, the polygon mirror 44 by which a rotation drive is carried out in the direction of arrow-head E by the non-illustrated polygon motor, and the ink jet devices 61, 62, and 63 which make cyanogen, a Magenta, and the ink corresponding to each color of yellow project. In addition, about the configuration of the ink jet devices 61, 62, and 63, anything of drawing 6 and drawing 10 to drawing 15 is employable from above-mentioned drawing 3.

[0075] The polygon mirror 44 has six reflectors which arranged continuously the fields 44a, 44b, and 44c which are three from which whenever [to that revolving shaft D / tilt-angle] differs in this sequence. The include angle in which laser beam L by which theta 1 was irradiated by field 44a whenever [tilt-angle / of field 44a] is reflected towards the ink jet device 61 here, theta 3 is an include angle in which laser beam L irradiated by field 44c is reflected towards the ink jet device 63 whenever [tilt-angle / of include-angle (here 0 times) and field 44c in which laser beam L by which theta 2 was irradiated by field 44b whenever / tilt-angle / of field 44b / is reflected towards the ink jet device 62].

[0076] Subsequently, actuation of the 2nd operation gestalt is explained. Drawing 18 is the explanatory view of the 2nd operation gestalt of operation. Laser beam L by which outgoing radiation was carried out from the laser light source 1 is irradiated in the direction of arrow-head E by the polygon mirror 44 which carries out a rotation drive. Laser beam L irradiated by field 44a of the polygon mirror 44 is reflected by whenever [angle-of-reflection / of an include angle theta 1] to laser beam L, as shown in drawing 18 (a). And this reflected light L1 scans the ink jet device 61 corresponding to cyanogen, and, thereby, printing in the ink of cyanogen is performed to a print sheet.

[0077] If the polygon mirror 44 rotates further, laser beam L will be irradiated by field 44b of the polygon mirror 44. Laser beam L irradiated by field 44b is reflected to laser beam L by whenever [angle-of-reflection / of an include angle theta 2 (= 0 times)], as shown in drawing 18 (b). And this reflected light L2 scans the ink jet device 62 corresponding to a Magenta, and, thereby, printing in the ink of a Magenta is performed to a print sheet.

[0078] If the polygon mirror 44 rotates further, as for laser beam L, the field 44c exposure of the polygon mirror 44 will be done. Laser beam L irradiated by field 44c is reflected by whenever [angle-of-reflection / of an include angle theta 3] to laser beam L, as shown in drawing 18 (c). And this reflected light L3 scans the ink jet device 63 corresponding to yellow, and, thereby, printing in the ink of yellow is performed to a print sheet.

[0079] Hereafter, according to rotation of the polygon mirror 44, the reflected lights L1-L3 are scanned by turns to the

ink jet devices 61, 62, and 63, and color printing is performed.

[0080] Here, in the 2nd operation gestalt, vertical scanning of a print sheet is controlled to be located on the scan line where the ink of each color projected from the ink jet devices 61, 62, and 63 is the same.

[0081] In addition, in the operation gestalt of the above 2nd, although the ink jet airline printer which prints three colors of cyanogen, a Magenta, and yellow was explained, black can be added to these three colors and four colors can also be printed.

[0082] Moreover, in the operation gestalt of the above 2nd, although printed by carrying out color mixture of each color of yellow, a Magenta, and cyanogen, in order to adjust the color-balance of the image printed, it is desirable to control the quantity of light of the light irradiated by the ink jet devices 61, 62, and 63 corresponding to the ink of each color for every ink jet device, and to change the amount of protrusions of the ink of the ink jet devices 61, 62, and 63. In using the ink which made heat-absorptive material contain as a mode of this control, it changes the exposure area of laser beam L for every [the ink jet devices 61 and 62 and] 63 with the heat insulation mask plate 41 as shown in drawing 14 . Moreover, in using the ink which does not contain heat-absorptive material, it changes the area of the thermal-conversion member 42 as shown in drawing 15 for every [the ink jet devices 61 and 62 and] 63. Furthermore, the quantity of light of laser beam L may be changed for every [the ink jet devices 61 and 62 and] 63.

[0083] Furthermore, in the operation gestalt of the above 2nd, although laser beam L is irradiated at the ink jet devices 61, 62, and 63 using a laser light source 1, light may be irradiated at each ink jet devices 61, 62, and 63 by forming the light emitting device array 47 shown in each ink jet devices 61, 62, and 63 at drawing 16 .

[0084] Subsequently, the 3rd operation gestalt of this invention is explained. Drawing 19 is the schematic diagram showing the configuration of the ink jet airline printer by the 3rd operation gestalt of this invention. In addition, in drawing 19 , the reference number same about the same configuration as the ink jet airline printer by the 1st operation gestalt shown in drawing 1 is attached, and detailed explanation is omitted. As shown in drawing 19 , the ink jet airline printer by the 3rd operation gestalt is equipped with the ink jet device 70 which curved so that it might become the same on a scan line, and the distance of the reflective location of laser beam L in the polygon motor 4 and the reflected scan location of laser beam L also incurvates a print sheet, and is made to carry out vertical scanning of it in the direction of arrow-head y so that the curvature of the ink jet device 70 may be suited.

[0085] Here, the ink jet device 70 makes ink project to the travelling direction of laser beam L, and the same thing as the ink jet device of the type shown in above-mentioned drawing 6 is used. In addition, as this ink jet device 70, a thermal-conversion member may be prepared in the scan location of laser beam L using the thing which made ink contain heat-absorptive material, and the ink which heat-absorptive material does not contain.

[0086] Thus, in the 3rd operation gestalt, since it is what prints by incurvating a print sheet while incurvating the ink jet device 70, like the operation gestalt of the above 1st, it becomes unnecessary to prepare expensive ftheta lens, and, thereby, the manufacturing cost of equipment can be reduced. Moreover, since a distortion peculiar to ftheta lens is also lost, linearity of an image can also be made good.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] Drawing showing the configuration of the ink jet airline printer by the 1st operation gestalt of this invention

[Drawing 2] The outline block diagram showing the configuration of the drive circuit which drives the ink jet airline printer by the 1st operation gestalt of this invention

[Drawing 3] The partial perspective view showing the configuration of an ink jet device

[Drawing 4] Drawing showing other modes of an ink jet device

[Drawing 5] Drawing showing other modes of an ink jet device

[Drawing 6] Drawing showing other modes of an ink jet device

[Drawing 7] Drawing for explaining protrusion actuation of ink

[Drawing 8] The graph which shows the wavelength heat-absorptive property of heat-absorptive material, and the oscillation wavelength of a laser beam

[Drawing 9] Drawing showing the cross-section configuration of a laser beam

[Drawing 10] The partial perspective view showing the condition of scanning the laser beam which has the cross section of an ellipse configuration to an ink jet device

[Drawing 11] The partial perspective view showing the configuration of the ink jet device equipped with the heat insulation mask plate

[Drawing 12] The partial perspective view showing the configuration of the ink jet device equipped with the thermal-conversion member

[Drawing 13] The partial perspective view showing the configuration of the ink jet device equipped with the thermal-conversion member

[Drawing 14] The partial perspective view showing the configuration of the ink jet device which changed the exposure area of the laser beam to each ink passage

[Drawing 15] The partial perspective view showing the configuration of the ink jet device into which the area of a thermal-conversion member was changed for every ink passage

[Drawing 16] The partial perspective view showing the configuration of the ink jet device it was made to irradiate light by the light emitting device array in ink passage

[Drawing 17] Drawing showing the important section configuration of the ink jet airline printer by the 2nd operation gestalt of this invention

[Drawing 18] Drawing for explaining actuation of the 2nd operation gestalt

[Drawing 19] Drawing showing the configuration of the ink jet airline printer by the 3rd operation gestalt of this invention

[Drawing 20] Drawing for explaining protrusion actuation of the ink in the conventional ink jet device

[Description of Notations]

1 Laser Light Source

2 Collimator Lens

3 Polygon Motor

4 44 Polygon mirror

6 FTheta Lens

7 Mirror
8 Synchronous Detection Sensor
9 Ink Tank
10 Print Sheet
11 Feed Roller
12 Feed Motor
13 Platen Roller
14 Guide Idler
30, 30a, 30b, 50, 61, 62, 63, 70 Ink jet device
31 51 Ink feed hopper
32 52 Body
33 Nozzle Hole Plate
34 Glass Plate
35 55 Ink passage
36 56 Ink *****
37 Barrier
38 58 Nozzle hole
41 Heat Insulation Mask Plate
42 Thermal-Conversion Member
46 Light Emitting Device
47 Light Emitting Device Array

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-353875

(P2001-353875A)

(43)公開日 平成13年12月25日 (2001.12.25)

(51)Int.Cl.⁷

B 4 1 J 2/05
2/21

識別記号

F I

テマコート(参考)

B 4 1 J 3/04

1 0 3 B 2 C 0 5 6
1 0 1 A 2 C 0 5 7

審査請求 未請求 請求項の数12 OL (全 14 頁)

(21)出願番号 特願2000-179698(P2000-179698)

(71)出願人 000250502

理想科学工業株式会社

東京都港区新橋2丁目20番15号

(22)出願日 平成12年6月15日 (2000.6.15)

(72)発明者 今井 良一

東京都港区新橋2丁目20番15号 理想科学
工業株式会社内

(74)代理人 100073184

弁理士 柳田 征史 (外1名)

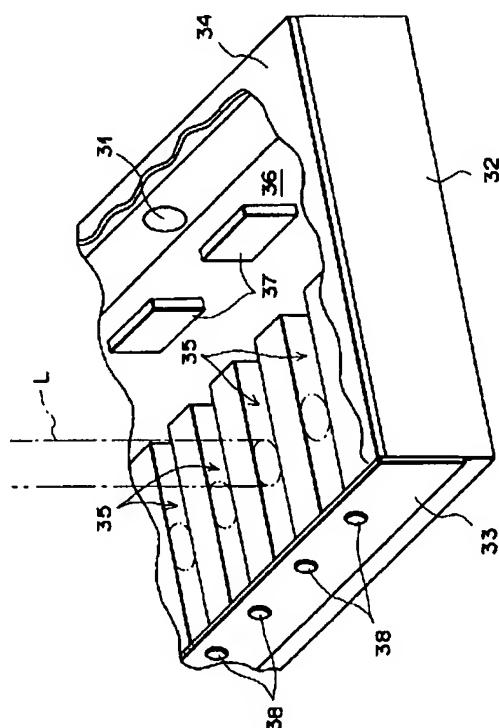
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 インクジェット印刷装置

(57)【要約】

【課題】 ライン状のインクジェットデバイスを備えたインクジェット印刷装置において、コゲ現象によるインクの突出不良を無くす。

【解決手段】 インクジェットデバイス30の本体32に複数のインク流路35を形成する。インクを熱吸収材が含有されたものとし、各インク流路35に対して印刷する画像に応じて選択的にレーザ光Lを照射する。レーザ光Lが照射されたインクは熱吸収材により加熱され、これにより、光が照射されたインク流路35内のインクはノズル孔38から突出される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ノズル孔を有する複数のインク流路を並設させてなるライン状インクジェットデバイスを備えたインクジェット印刷装置において、前記各インク流路に選択的に光を照射することにより、該各インク流路内のインクを加熱して、該各インク流路に供給されたインクを前記ノズル孔から突出させる光照射手段を備えたことを特徴とするインクジェット印刷装置。

【請求項2】 前記光を吸収して熱に変換する材料が前記インクに含有されてなることを特徴とする請求項1記載のインクジェット印刷装置。

【請求項3】 前記各インク流路の所定位置にのみ前記光を照射するよう、前記インク流路に照射される光を遮光する遮光部材が設けられてなることを特徴とする請求項2記載のインクジェット印刷装置。

【請求項4】 前記各インク流路の前記光が照射される部分に、前記光を吸収して熱に変換する熱変換部材が設けられてなることを特徴とする請求項1記載のインクジェット印刷装置。

【請求項5】 前記熱変換部材が、前記各インク流路の所定位置にのみ設けられてなることを特徴とする請求項4記載のインクジェット印刷装置。

【請求項6】 前記各インク流路内のインクを前記インク孔に向けて与圧する与圧手段をさらに備えたことを特徴とする請求項1から5のいずれか1項記載のインクジェット印刷装置。

【請求項7】 前記光照射手段は、レーザ光を発する半導体レーザ光源と、該レーザ光源を前記各インク流路が並設する方向に偏向する偏光手段とを備えてなることを特徴とする請求項1から6のいずれか1項記載のインクジェット印刷装置。

【請求項8】 前記光照射手段は、前記レーザ光の断面形状の長軸方向と前記各インク流路が延在する方向とが一致するよう、前記レーザ光を前記各インク流路に照射する手段であることを特徴とする請求項7記載のインクジェット印刷装置。

【請求項9】 前記光照射手段は、前記複数のインク流路のそれぞれに光ビームを照射する複数の発光素子を、前記各インク流路が並設される方向に並設した発光素子アレイを備えてなることを特徴とする請求項1から6のいずれか1項記載のインクジェット印刷装置。

【請求項10】 前記各インク流路内のインクに対する加熱量を、前記インク流路毎に制御可能としたことを特徴とする請求項1から9のいずれか1項記載のインクジェット印刷装置。

【請求項11】 前記ライン状インクジェットデバイスを複数備え、該複数のライン状インクジェットデバイスのそれぞれに異なる色のインクが供給されてなることを特徴とする請求項1から10のいずれか1項記載のイ

ンクジェット印刷装置。

【請求項12】 前記各ライン状インクジェットデバイスのインクに対する加熱量を、前記インクジェットデバイス毎に制御可能としたことを特徴とする請求項11記載のインクジェット印刷装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、インクジェット印刷装置に関し、詳しくは印刷用紙の全幅に亘ってノズル孔を有するライン状インクジェットデバイスを備えたインクジェット印刷装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般的なインクジェット印刷装置においては、印刷用紙の搬送方向（副走査方向）に複数（3～128個）のノズル孔が形成されたインクジェットデバイスを有し、副走査方向に直交する主走査方向にインクジェットデバイスを走査させることにより印刷を行っている。このため、従来のインクジェット印刷装置においては、インクジェットデバイスを往復駆動させるための機構が必要であった。

【0003】しかしながら、インクジェットデバイスの往復移動機構を印刷装置に設けると、装置の構成が複雑となるとともに、印刷時の騒音も大きく、また装置の機械的寿命が短くなってしまうという問題がある。また、往復走査を行う必要があることから、印刷に長時間をするものとなっている。さらに、インクジェットデバイスの主走査を繰り返すことにより、ノズルの数に応じた幅を有する走査ラインを副走査方向に繋げて印刷用紙全面に対して印刷を行うものであるため、各走査ラインのつなぎ目が連続せず、印刷により得られた画像に主走査方向に延在する縞模様が現れてしまうという問題もある。

【0004】このため、ノズル孔を主走査方向に印刷用紙の幅分並設させたライン状インクジェットデバイスを備えたインクジェット印刷装置が提案されている。このようなライン状のインクジェットデバイスを用いることにより、インクジェットデバイスを往復移動させる機構が不要となるため、従来のインクジェット印刷装置における騒音、装置の寿命が短い、および印刷に長時間を要するといった問題を解決できる。また、主走査を行う必要がないため、走査ラインのつなぎ目が目立つことがなくなり、これにより印刷画像への縞模様の発生も防止できる。

【0005】ところで、上述したようなインクジェット印刷装置（ライン状インクジェットデバイスを備えたものも含む）においては、下記のようにしてノズル孔からインクが突出される。図20はインクジェット印刷装置におけるインクの突出を説明するための図であり、インク流路の長軸に沿った断面図である。図20に示すように、インク流路101には不図示のインク供給手段から

インク102が供給され、ノズル孔103よりインクが突出されるものである。また、インク流路101にはインク102を加熱するためのヒータ104が設けられている。まず、図20(a)に示すように、ヒータ104によりインク流路101内のインクを加熱すると、ヒータ104から気泡105が発生する。さらに加熱を続けると図20(b)に示すように気泡105が成長する。

【0006】気泡105が成長すると、図20(c)に示すように気泡105の分のインクが矢印B、C方向に押し退けられるが、インク流路101においては、ノズル孔103に向けて与圧が作用しているため、インク102は矢印B方向にのみ押し退けられる。これにより、図20(d)および(e)に示すように、インク滴106が突出する。突出と同時に気泡105は収縮を始める。そして、図20(f)に示すように突出した分のインクが毛細管現象によりインク供給手段から供給され、突出動作が終了する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したようにインクを突出させるには、ヒータを用いてインクを加熱する必要があることから、ヒータの表面にインク成分が付着するいわゆるコゲ現象が発生する。このため、長時間印刷を行っていると、コゲ現象によりインク流路が詰まり、インクの突出不良を引き起こすという問題がある。

【0008】とくに、ライン状インクジェットデバイスを備えたインクジェット印刷装置の場合、インク流路が複数存在するため、コゲ現象が発生する蓋然性が高く、その結果、インクの突出不良が発生し安いという問題がある。また、全てのインク流路のヒータを均一な性能を有するように構成することは困難であることから、インク流路毎にインクの突出性能に差異が生じてしまうおそれもある。また複数のヒータに電力を供給するための配線が複雑なものとなるため、製造コストが増大し、その結果装置が高価なものとなってしまうという問題がある。さらに、ヒータの配線が複雑であるため、ライン状インクジェットデバイスのサイズが大型化してしまうという問題もある。

【0009】本発明は上記事情に鑑みなされたものであり、インクの突出不良のないインクジェット印刷装置を提供することを目的とするものである。

【0010】また、本発明は、安価に装置を構成できるインクジェット印刷装置を提供することをも目的とするものである。

【0011】さらに、本発明は、インクジェットデバイスを小型化できるインクジェット印刷装置を提供することをも目的とするものである。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明によるインクジェット印刷装置は、ノズル孔を有する複数のインク流路を

並設させてなるライン状インクジェットデバイスを備えたインクジェット印刷装置において、前記各インク流路に選択的に光を照射することにより、該各インク流路内のインクを加熱して、該各インク流路に供給されたインクを前記ノズル孔から突出させる光照射手段を備えたことを特徴とするものである。

【0013】なお、本発明によるインクジェット印刷装置においては、前記光を吸収して熱に変換する材料が前記インクに含有されてなることが好ましい。

【0014】この場合、前記各インク流路の所定位置にのみ前記光を照射するよう、前記インク流路に照射される光を遮光する遮光部材が設けられてなることが好ましい。

【0015】また、本発明によるインクジェット印刷装置においては、前記各インク流路の前記光が照射される部分に、前記光を吸収して熱に変換する熱変換部材が設けられてなることが好ましい。

【0016】この場合、前記熱変換部材が、前記各インク流路の所定位置にのみ設けられてなることが好ましい。

【0017】ここで、インク流路に光を照射するに際しては、照射位置がノズル孔の近傍であると、突出するインクの量が少なくなり、逆に光の照射位置からノズル孔までの距離が長いと、インクとインク流路内壁との流動摩擦が大きくなるため、インクの突出力が減少してしまう。したがって、「所定位置」とは、その位置に光を照射してインクを加熱することにより、適切な量のインクを適切な突出力により突出可能な位置のことをいう。

【0018】また、本発明によるインクジェット印刷装置においては、前記各インク流路内のインクを前記インク孔に向けて与圧する与圧手段をさらに備えることが好ましい。

【0019】さらに、本発明によるインクジェット印刷装置においては、前記光照射手段は、レーザ光を発する半導体レーザ光源と、該レーザ光源を前記各インク流路が並設される方向に偏向する偏向手段とを備えてなるものとしてもよい。

【0020】この場合、前記光照射手段は、前記レーザ光の断面形状の長軸方向と前記各インク流路が延在する方向とが一致するよう、前記レーザ光を前記各インク流路に照射する手段であることが好ましい。

【0021】また、本発明によるインクジェット印刷装置においては、前記光照射手段は、前記複数のインク流路のそれぞれに光ビームを照射する複数の発光素子を、前記各インク流路が並設される方向に並設した発光素子アレイを備えてなるものとしてもよい。

【0022】ところで、各インク流路の加工誤差により、各インク流路を完全に同一寸法に形成することは困難である。このため、各インク流路に同一光量の光を照射しても、突出されるインクの量が全てのインク流路に

において同一とはならないものである。例えば、インク流路が細ければ、インクと流路内壁との流動摩擦が増加してインクの突出力が低下し、その結果インク突出量が少なくなる。したがって、各インク流路のインクに対する加熱量を、インク流路毎に制御可能とすることが好ましい。

【0023】なお、「加熱量を制御する」とは、各インク流路から突出されるインク量が略同一となるように、各インク流路に加えられる熱量を制御することをいう。

【0024】ここで、インク流路毎に加熱量を制御するには、各インク流路に照射される光の光量を変更する方法を採用できる。また、熱変換部材を用いた場合には熱変換部材の受光面積をインク流路毎に変更する方法を採用できる。さらに、遮光部材を用いた場合には遮光部材による遮光面積をインク流路毎に変更する方法を採用できる。

【0025】また、本発明によるインクジェット印刷装置においては、前記ライン状インクジェットデバイスを複数備え、該複数のライン状インクジェットデバイスのそれぞれに異なる色のインクを供給するものとしてもよい。

【0026】一方、従来のインクジェット印刷装置においては、フルカラー印刷の場合、イエロー、マゼンタ、シアンの各色を混色して印刷を行っているが、印刷される画像のカラーバランスの調整は、各色のインクの突出量を変更して各色のγ特性を変更することにより行っている。具体的には、各インク流路に設けられたヒータへの通電時間を制御して、インクの突出量を変更している。ここで、本発明においては、各インク流路に光を照射することによりインクを加熱してインクを突出させているものである。したがって、各色のインクに対応したインクジェットデバイスへの加熱量を、インクジェットデバイス毎に制御してカラーバランスの調整を行うことが好ましい。

【0027】

【発明の効果】本発明のインクジェット印刷装置によれば、光照射手段によって各インク流路に光を照射することにより、各インク流路内のインクを加熱するようにしたため、ヒータを用いてインクを加熱することによるコゲ現象の発生を防止できる。したがって、コゲ現象によるインク突出不良を無くして、安定してインクを突出させることができる。また、従来のインクジェット装置のようにヒータを設ける必要がないため、ヒータに電力を供給するための配線が不要となり、これにより、装置の製造コストを低減でき、さらにはヒータの配線が不要であることから、装置をコンパクトに構成することができる。

【0028】また、インク流路の所定位置にのみ光を照射することにより、適切にインクを突出させることができ、これにより、安定してインクを突出させることができ

きる。

【0029】また、光を吸収して熱に変換する材料をインクに含有させることにより、インクを内部から加熱することができるため、インクが突出されるまでの時間を短縮することができ、これにより印刷の高速化を図ることができ。

【0030】さらに、インク流路内のインクをインク孔に向けて与圧する与圧手段を設けることにより、インクの逆流を防止でき、またノズル孔に空気が入り込むことを防止することができる。したがって、インクを安定して吐出させることができる。

【0031】ところで、光照射手段として半導体レーザ光源を用いた場合、レーザ光はガウシアンビームの伝搬理論にしたがって広がり、その広がり角はビームウエストの半径に略反比例する。ここで、ビームウエストの大きさは半導体レーザを構成する半導体の活性領域の寸法により決定されるが、半導体レーザの活性層は非対称の形状をなしているため、レーザ光源から発せられたレーザ光の断面は長円形状あるいは楕円形状となることが知られている。このため、レーザプリンタにおいては、レーザ光の断面を真円形状とするために、補正レンズが用いられていたが、この補正レンズは非常に高価なものである。本発明によれば、光照射手段として半導体レーザを用いても、各インク流路に照射されるレーザ光が重なり合わなければ、レーザ光の断面を真円する必要はないため、補正レンズのような高価な手段を用いる必要がなくなり、これにより装置を安価に構成することができる。

【0032】この際、レーザ光の長軸方向をインク流路が延在する方向と一致させることにより、インク流路ひいてはノズル孔の間隔を小さくすることができ、これにより本発明によるインクジェット印刷装置により得られる画像の解像度を向上させることができる。

【0033】また、ビームアレイにより各インク流路に光を照射することにより、半導体レーザ光源を用いた場合のように、レーザ光を偏向させるための手段を設ける必要がなくなり、また、光路長も必要でないため、装置を簡易かつコンパクトに構成することができる。さらに、光ビームを走査する時間が不要となるため、印刷を高速に行うことができる。

【0034】また、各インク流路の加熱量をインク流路毎に制御可能とすることにより、各インク流路の加工誤差により、各インク流路から突出されるインク量が異なるものとなる場合であっても、インク突出量を略同一のものとすることができます。したがって、インクの突出を安定して行うことができる。

【0035】さらに、複数のライン状インクヘッドデバイスを備え、各ライン状インクジェットデバイスのそれぞれに異なる色のインクを供給することにより、カラー印刷を行うことができる。この際、各インクジェットデ

バイスへの加熱量をインクジェットデバイス毎に制御可能とすることにより、各色のインクジェットデバイスにおけるインク突出量を制御してカラーバランスの調整を行うことができる。

【0036】

【発明の実施の形態】以下図面を参照して本発明の実施形態について説明する。

【0037】図1は本発明の第1の実施形態によるインクジェット印刷装置の構成を示す図である。図1に示すように、本発明の第1の実施形態によるインクジェット印刷装置は、レーザ光Lを出射する半導体レーザからなるレーザ光源1と、レーザ光Lを平行光とするためのコリメータレンズ2と、ポリゴンモータ3により矢印A方向に回転駆動されてレーザ光Lを反射偏向するポリゴンミラー4と、ポリゴンミラー4により反射偏向されたレーザ光Lを後述するインクジェットデバイス30上の主走査方向(図1における矢印x方向)に結像させるためのfθレンズ6と、ポリゴンミラー4により反射偏向されたレーザ光Lの一部を矢印x方向とは反対方向に反射するミラー7と、ミラー7により反射されたレーザ光Lを検出する同期検知センサ8と、インクジェットデバイス30のインク供給口31にインクを供給するインクタンク9と、印刷用紙10を副走査方向(矢印y方向)に搬送する一対の給紙ローラ11と、給紙ローラ11を駆動する給紙モータ12と、インクジェットデバイス30のインクが突出する部分と対向する位置にあるプラテンローラ13と、印刷がなされた印刷用紙10を案内するガイドローラ14とを備えてなる。

【0038】図2は本発明の第1の実施形態によるインクジェット印刷装置を駆動する駆動回路の構成を示す概略ブロック図である。図2に示すように、この駆動回路は、パソコンなどの外部機器20からの指示によりインクジェット印刷装置を駆動するものであり、外部機器20と接続されるインターフェース回路21と、ポリゴンモータ3の回転を制御するためのポリゴンモータ制御回路22と、レーザ光源1を駆動するためのレーザ駆動回路23と、給紙モータ12を駆動するためのモータ駆動回路24と、同期検知センサ8からの検出信号が入力され、ポリゴンモータ制御回路22、レーザ駆動回路23およびモータ駆動回路24を制御する制御回路25と、インターフェース回路21、ポリゴンモータ制御回路22、レーザ駆動回路23、モータ駆動回路24および制御回路25に電力を供給する電源回路26とを備える。

【0039】図3はインクジェットデバイス30の構成を示す部分斜視図である。図3に示すように、インクジェットデバイス30は、本体32と、ノズル孔板33と、ガラス板34とを備える。本体32には、複数のインク流路35と、インク供給口31から供給されるインクを保持するインク溜まり36と、インク供給口31から供給されるインクが直接インク流路35に供給されな

いようにするための複数のバリア37とが形成されている。ノズル孔板33は本体32のインク流路35に連通する側面に配設されるものであり、複数のインク流路35に対応する位置に複数のノズル孔38が形成されている。なお、ガラス板34は各インク流路35を分離するために本体32に接着されている。

【0040】ノズル孔38およびインク流路35のピッチは任意に設定することができるが、200～400dp*i*の密度を有するものとすることが好ましい。

【0041】ここで、インク溜まり36にはインクタンク9よりインクが供給されていることから、インク流路35内のインクにはノズル孔38に向けて与圧が作用していることとなる。

【0042】また、インク溜まり36に供給されたインクの圧力は、バリア37により拡散されるため、インクの圧力は各インク流路35に均一に作用する。したがって、インクは各インク流路35に均一に充填されることとなる。

【0043】レーザ光Lは、ガラス板34を介してインク流路35における一点鎖線で示す部分に選択的に点灯、消灯を繰り返して照射される。ここで、本実施形態においては、インクとしてカーボンなどの熱吸収材を分散させたものを使用する。

【0044】ここで、インク流路35にレーザ光Lを照射する際には、照射位置がノズル孔38の近傍であると突出するインクの量が少なくなり、逆に照射位置からノズル孔38までの距離が長いと、インクとインク流路内壁との流動摩擦が大きくなるため、インクの突出力が減少してしまう。したがって、適切な量のインクを適切な突出力により突出可能な位置にレーザ光Lが照射されることとなる。

【0045】なお、インクジェットデバイス30としては、図3に示すものに限定されるものではない。図4はインクジェットデバイスの他の態様を示す図であり、(a)は正面図、(b)は平面図である。図4に示すインクジェットデバイス30Aは、インク流路35を断面半円形状とし、ノズル孔板33を使用することなく本体32にインク流路35に連通するノズル孔38を直接形成したものである。また、バリア37の形状を長円柱状としたものである。なお、図4(b)に示す一点鎖線がレーザ光Lの主走査線である。このように、本体32に直接ノズル孔38を形成することにより、インク流路35とノズル孔38との位置合わせを行う必要がなくなり、これによりインクジェットデバイス30の加工を容易に行うことができる。

【0046】図5はインクジェットデバイスのさらに他の態様を示す図であり、(a)は拡大正面図、(b)は平面図である。図5に示すインクジェットデバイス30Bは、2つのインク供給口31a、31bからインク溜まり36にインクを供給するようにし、小型のバリア3

7を複数設けたものである。なお、図5 (b) に示す一点鎖線がレーザ光Lの主走査線である。

【0047】図6はインクジェットデバイスのさらに他の態様を示す図であり、(a)は斜視図、(b)は(a)のI—I線断面図である。図6に示すインクジェットデバイス50は、レーザ光Lの進行方向にインクを突出させるものであり、本体52と、ガラス板54とを備える。本体52には、複数のインク流路55と、インク供給口51から供給されるインクを保持するインク溜まり56と、ノズル孔58とが形成され、さらに、ノズル孔58に対応する位置にチェンバー60が形成されている。そして、チェンバー60にレーザ光Lを照射することにより、チェンバー60内において気泡B3を発生させて、ノズル孔58よりインクを突出させるようにしたものである。

【0048】図6に示すインクジェットデバイス50においては、インク流路55を比較的短くすることができるため、インク流路におけるインク詰まりの発生を防止することができる。また、本体52に直接ノズル孔58を形成することにより、インク流路55とノズル孔58との位置合わせを行う必要がなくなり、これによりインクジェットデバイス50の加工を容易に行うことができる。

【0049】ここで、本実施形態によるインクジェットデバイス30からのインクの突出動作について説明する。図7はインクの突出動作を説明するための図である。まず、図7 (a) に示すように、ガラス板34を介してインク流路35にレーザ光Lが照射されると、レーザ光Lはインクに分散されている熱吸収材により熱に変換され、複数の核気泡B1が発生する。さらに加熱を続けると図7 (b) に示すように核気泡B1が集まって膜気泡B2となる。そして、膜気泡B2が成長すると、図7 (c) に示すように膜気泡B2の分のインクが矢印B、C方向に押し退けられる。ここで、インクジェットデバイス30にはインクタンク9からインクが供給されているため、インク流路35内のインクにはインク孔38に向けて与圧が作用されることとなる。したがって、インク流路35内のインクは矢印B方向にのみ押し退けられる。なお、この時点すなわちインクが突出する直前に、レーザ光Lのインク流路35への照射を終了する。

【0050】これにより、図7 (d) および (e) に示すように、ノズル孔38からインク滴39が突出する。突出と同時に膜気泡B2は収縮を始める。そして、突出した分のインクが毛細管現象によってインク流路35に供給され、突出動作が終了する。

【0051】なお、本実施形態においては、レーザ光Lの発振波長と、インクに含有される熱吸収材の波長熱吸収特性のピーク波長とを一致させることができが好ましい。すなわち、熱吸収材の波長熱吸収特性は、図8のグラフG

1に示すようにある特定の波長において最も高くなることから、レーザ光Lの発振波長の特性が図8のグラフG2に示すようにグラフG1のピーク波長と一致するようにレーザ光源を選択することにより、インクを効率よく加熱することができる。なお、あるいは、先にレーザ光源を選択しておき、レーザ光の発振波長の特性とピーク波長が一致する波長熱吸収特性を有する熱吸収材を選択してもよい。

【0052】次いで、本実施形態の動作について説明する。

【0053】まず、外部機器20から印刷すべき画像データS0がインターフェース回路21を介して制御回路25に入力される。画像データS0は制御回路25において画像処理が施されて、画像処理後の画像データに基づいて、レーザ駆動回路23が制御されて、レーザ光源1の点灯および消灯の制御が行われる。一方、制御回路25からの指示によりポリゴンモータ制御回路22およびモータ駆動回路24が制御されて、ポリゴンモータ3および給紙モータ12が駆動される。この給紙モータ12の駆動により、給紙ローラ11が駆動されて、印刷用紙10が矢印y方向に副走査される。

【0054】レーザ光源1から出射されたレーザ光Lはコリメータレンズ2により平行光とされ、ポリゴンモータ3により矢印A方向に回転駆動されるポリゴンミラー4によって反射偏向され、さらにfθレンズ6を透過してインクジェットデバイス30を主走査する。なお、レーザ光Lの一部はミラー7により反射されて同期検知センサ8において検知される。同期検知センサ8からは同期信号が outputされ、この同期信号は制御回路25に入力され、ここで主走査開始点を表す同期信号として利用される。

【0055】レーザ光源1はレーザ光Lが照射されるインク流路35の位置に応じてその点灯および消灯が制御されており、レーザ光Lが照射されたインク流路35からは、図7に示すようにインク滴39が突出し、これにより印刷用紙10に対して印刷が行われる。

【0056】このように、本実施形態においては、レーザ光Lによりインク流路35内のインクを加熱するようにしたため、従来のインクジェット印刷装置のように、ヒータを用いてインクを加熱することにより生じるコゲ現象を防止できる。したがって、本実施形態によれば、コゲ現象によるインク突出不良を無くして、安定してインクを突出させることができる。また、従来のインクジェット装置のようにヒータを設ける必要がないため、ヒータに電力を供給するための配線が不要となり、これにより、装置の製造コストを低減でき、さらにはヒータの配線が不要であることから、装置をコンパクトに構成することができる。

【0057】また、インク流路35の所定位置(図3に示す一点鎖線の位置)にレーザ光Lを照射することによ

り、適切にインクを突出させることができる。

【0058】さらに、インク流路35内のインクはインクタンク9によりインク孔38に向けて与圧が作用されているため、インクの逆流を防止でき、またノズル孔38に空気が入り込むことを防止することができる。

【0059】また、インクに熱吸収材が含有されているため、インクを内部から加熱することができ、これにより、インクの突出速度を向上させ、印刷の高速化を図ることができる。

【0060】ここで、一般的に知られているように、半導体レーザのようなシングルモードレーザから発せられるレーザ光は、ガウシアンビームの伝搬理論にしたがって広がり、その広がり角はビームウエストの半径に略反比例する。ここで、ビームウエストの大きさは半導体レーザを構成する半導体の活性領域の寸法により決定されるが、半導体レーザの活性層は非対称の形状をなしていいるため、レーザ光源1から発せられたレーザ光Lの断面は、図9(a)、(b)に示すように、楕円形状または長円形状(以下長円形状とする)となる。このため、上記実施形態においては、コリメータレンズ2を使用して、レーザ光Lの断面を略真円となるようにしているが、コリメータレンズ2は非常に高価である。

【0061】したがって、コリメータレンズ2を使用することなく、レーザ光源1から発せられた断面が楕円形状または長円形状のレーザ光Lをそのまま用いて、インクジェットデバイス30にレーザ光Lの照射を行うようにしてもよい。

【0062】この場合、各インク流路35に照射されるレーザ光Lが重なり合わなければよいが、図10の一点鎖線に示すように、レーザ光Lの断面の長軸方向とインク流路35が延在する方向とを一致させることができ。なお、図10においては、バリア37の形状を円柱状としている。

【0063】このように、レーザ光Lの断面の長軸方向をインク流路35が延在する方向と一致させることにより、インク流路35ひいてはノズル孔38の間隔を小さくすることができ、これにより、得られる画像の解像度を向上させることができる。

【0064】なお、インク流路35におけるレーザ光Lの照射位置は、インクを適切に突出可能な位置とする必要があるが、図10に示すように断面が楕円形状または長円形状のレーザ光Lをインク流路35に照射した場合、レーザ光Lの照射範囲がインク流路35の広範囲に亘ることから、適切にインクを突出させることができなくなるおそれがある。このため、図11に示すように、インク流路35の所望位置にのみレーザ光Lが照射されるように、ガラス板34に断熱マスク板41を配設することが好ましい。なお、図3に示すインクジェットデバイス30にも同様に断熱マスク板41を設けてよい。

【0065】また、上記実施形態においては、インクに

熱吸収材を含有させてレーザ光Lの照射によりインク自身で熱を発生させているが、熱吸収材を含有しないインクを用いることもできる。この場合、図12に示すように、ガラス板34のインク流路35に対応する位置に光を吸収して熱に変換する熱変換部材42を設ければよい。

【0066】ここで、熱変換部材42は、炭素を含んだ樹脂やガラスからなる。炭素を含んだガラスは、水にガラス粉を分散させたガラスペーストに炭素微粒子を分散させたものを焼成することにより形成できる。また、薄い金属板に炭素微粒子を含んだ炭素系塗料を塗布することにより熱変換部材42を形成してもよい。

【0067】このように、熱吸収材を含有しないインクを使用して、インクジェットデバイス30に熱変換部材42を設けることによっても、レーザ光Lの熱変換部材42への照射によって、インク流路35内のインクが加熱されるため、上記図7に示すように気泡を発生させて、ノズル孔38からインクを突出させることができる。

【0068】なお、コリメータレンズ2を使用することなくレーザ光Lをインク流路35に照射する場合においては、図13に示すように、インク流路35上において適切にインクを突出可能な所定位置に熱変換部材42を設けることが好ましい。

【0069】ところで、各インク流路の加工精度の誤差により、各インク流路を完全に同一寸法に形成することは非常に困難である。このため、同一光量の光を照射しても、突出されるインクの量が全てのインク流路において同一とはならないものである。例えば、インク流路が細ければ、インクと流路内壁との流動摩擦が増加して、インクの突出力が低下し、その結果インク突出量が少なくなる。したがって、各インク流路に照射される光の光量すなわちインクへの加熱量を、インク流路毎に制御可能とすることが好ましい。

【0070】具体的には、熱吸収材を含有させたインクを使用する場合には、インク流路35の加工誤差に応じて、各インク流路35に照射されるレーザ光Lの光量を変更すべく、図14に示すように断熱マスク板41により各インク流路35毎にレーザ光Lの照射面積を変更する。ここで、各インク流路35におけるレーザ光Lの照射面積が大きいほどインクへの加熱量が大きくなることから、細いインク流路35ほどレーザ光Lの照射面積を大きくすることにより、各インク流路35から突出されるインク量を略一定のものとすることができます。

【0071】なお、熱吸収材を含有しないインクを使用する場合には、インク流路35の加工誤差に応じて、各インク流路35のインクに加えられる熱量を変更すべく、図15に示すように各インク流路35毎に熱変換部材42の面積を変更する。これにより、各インク流路35における熱変換部材42の面積が大きいほどインクへ

の加熱量が大きくなることから、細いインク流路35ほど熱変換部材42の面積を大きくすることにより、各インク流路35から突出されるインク量を略一定のものとすることができる。

【0072】なお、インク流路毎にレーザ光Lの光量を変更することによっても、各インク流路35に照射されるレーザ光Lの光量を変更できる。

【0073】また、上述した各インクジェットデバイスにおいては、レーザ光源1から発せられるレーザ光Lをインク流路35に照射しているが、図16に示すように、レーザ光源1に代えて、各インク流路35に対応する発光素子46をライン状に配列した発光素子アレイ47を用いて各インク流路35に光を照射してもよい。このように、発光素子アレイ47を使用することにより、レーザ光Lを偏向させるためのポリゴンミラー4等を設ける必要がなく、また、光路長も必要でないため、装置を簡易かつコンパクトに構成することができる。さらに、レーザ光Lを用いた場合と比較して、レーザ光Lを走査する必要がないため、印刷を高速に行うことができる。

【0074】次いで、本発明の第2の実施形態について説明する。上記第1の実施形態においては、1つのインクジェットデバイス30のみを使用して単色にて印刷を行うインクジェット印刷装置について説明したが、第2の実施形態によるインクジェット印刷装置は複数のインクジェットデバイスを使用してカラー印刷を行うものである。図17は、本発明の第2の実施形態によるインクジェット印刷装置の要部構成を示す図である。図17に示すように、本発明の第2の実施形態によるインクジェット印刷装置は、レーザ光源1と、不図示のポリゴンモータにより矢印E方向に回転駆動されるポリゴンミラー44と、シアン、マゼンタおよびイエローのそれぞれの色に対応したインクを突出させるインクジェットデバイス61, 62, 63とを備えてなる。なお、インクジェットデバイス61, 62, 63の構成については、上記図3から図6および図10から図15のいずれのものでも採用することができる。

【0075】ポリゴンミラー44は、その回転軸Dに対する傾斜角度が異なる3つの面44a, 44b, 44cをこの順序で連続して配列した6つの反射面を有する。ここで、面44aの傾斜角度θ1は面44aに照射されたレーザ光Lがインクジェットデバイス61に向けて反射される角度、面44bの傾斜角度θ2は面44bに照射されたレーザ光Lがインクジェットデバイス62に向けて反射される角度（ここでは0度）、面44cの傾斜角度θ3は面44cに照射されたレーザ光Lがインクジェットデバイス63に向けて反射される角度である。

【0076】次いで、第2の実施形態の動作について説明する。図18は第2の実施形態の動作説明図である。レーザ光源1から出射されたレーザ光Lは矢印E方向に

回転駆動するポリゴンミラー44に照射される。ポリゴンミラー44の面44aに照射されたレーザ光Lは図18(a)に示すようにレーザ光Lに対して角度θ1の反射角度により反射される。そしてこの反射光L1は、シアンに対応するインクジェットデバイス61を走査し、これにより、印刷用紙にはシアンのインクによる印刷が行われる。

【0077】ポリゴンミラー44がさらに回転すると、レーザ光Lはポリゴンミラー44の面44bに照射される。面44bに照射されたレーザ光Lは図18(b)に示すようにレーザ光Lに対して角度θ2(=0度)の反射角度により反射される。そしてこの反射光L2は、マゼンタに対応するインクジェットデバイス62を走査し、これにより、印刷用紙にはマゼンタのインクによる印刷が行われる。

【0078】ポリゴンミラー44がさらに回転すると、レーザ光Lはポリゴンミラー44の面44cに照射される。面44cに照射されたレーザ光Lは図18(c)に示すようにレーザ光Lに対して角度θ3の反射角度により反射される。そしてこの反射光L3は、イエローに対応するインクジェットデバイス63を走査し、これにより、印刷用紙にはイエローのインクによる印刷が行われる。

【0079】以下、ポリゴンミラー44の回転に応じてインクジェットデバイス61, 62, 63に対して反射光L1～L3が交互に走査されてカラー印刷が行われる。

【0080】ここで、第2の実施形態においては、インクジェットデバイス61, 62, 63から突出される各色のインクが同一の走査ライン上に位置するように、印刷用紙の副走査が制御される。

【0081】なお、上記第2の実施形態においては、シアン、マゼンタおよびイエローの3色の印刷を行うインクジェット印刷装置について説明したが、これらの3色にブラックを加えて4色の印刷を行うこともできる。

【0082】また、上記第2の実施形態においては、イエロー、マゼンタ、シアンの各色を混色して印刷を行っているが、印刷される画像のカラーバランスを調整するために、各色のインクに対応したインクジェットデバイス61, 62, 63に照射される光の光量を、インクジェットデバイス毎に制御して、インクジェットデバイス61, 62, 63のインクの突出量を変更することが好ましい。この制御の態様としては、熱吸収材を含有させたインクを使用する場合には、図14に示すような断熱マスク板41により、レーザ光Lの照射面積をインクジェットデバイス61, 62, 63毎に変更する。また、熱吸収材を含有しないインクを使用する場合には、図15に示すような熱変換部材42の面積をインクジェットデバイス61, 62, 63毎に変更する。さらに、インクジェットデバイス61, 62, 63毎にレーザ光Lの

光量を変更してもよい。

【0083】さらに、上記第2の実施形態においては、レーザ光源1を用いてインクジェットデバイス61、62、63にレーザ光Lを照射しているが、各インクジェットデバイス61、62、63に、図16に示す発光素子アレイ47を設けることにより、各インクジェットデバイス61、62、63に光を照射してもよい。

【0084】次いで、本発明の第3の実施形態について説明する。図19は、本発明の第3の実施形態によるインクジェット印刷装置の構成を示す概略図である。なお、図19においては、図1に示す第1の実施形態によるインクジェット印刷装置と同一の構成については同一の参照番号を付し、詳細な説明は省略する。図19に示すように、第3の実施形態によるインクジェット印刷装置は、ポリゴンモータ4におけるレーザ光Lの反射位置と反射されたレーザ光Lの走査位置との距離が、走査ライン上において同一となるように湾曲されたインクジェットデバイス70を備え、インクジェットデバイス70の曲率に適合するように印刷用紙をも湾曲させて矢印y方向に副走査するようにしたものである。

【0085】ここで、インクジェットデバイス70は、レーザ光Lの進行方向にインクを突出させるものであり、上記図6に示すタイプのインクジェットデバイスと同様のものが用いられる。なお、このインクジェットデバイス70としては、インクに熱吸収材を含有させたもの、および熱吸収材が含有されていないインクを使用してレーザ光Lの走査位置に熱変換部材を設けるものであってもよい。

【0086】このように、第3の実施形態においては、インクジェットデバイス70を湾曲させるとともに、印刷用紙をも湾曲させて印刷を行うものであるため、上記第1の実施形態のように、高価な $f\theta$ レンズを設ける必要がなくなり、これにより装置の製造コストを低減することができる。また、 $f\theta$ レンズ特有の歪みもなくなるため、画像の直線性も良好なものとすることができます。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態によるインクジェット印刷装置の構成を示す図

【図2】本発明の第1の実施形態によるインクジェット印刷装置を駆動する駆動回路の構成を示す概略ブロック図

【図3】インクジェットデバイスの構成を示す部分斜視図

【図4】インクジェットデバイスの他の態様を示す図

【図5】インクジェットデバイスの他の態様を示す図

【図6】インクジェットデバイスの他の態様を示す図

【図7】インクの突出動作を説明するための図

【図8】熱吸収材の波長熱吸収特性、およびレーザ光の発振波長を示すグラフ

【図9】レーザ光の断面形状を示す図

【図10】長円形状の断面を有するレーザ光をインクジェットデバイスに走査する状態を示す部分斜視図

【図11】断熱マスク板を備えたインクジェットデバイスの構成を示す部分斜視図

【図12】熱変換部材を備えたインクジェットデバイスの構成を示す部分斜視図

【図13】熱変換部材を備えたインクジェットデバイスの構成を示す部分斜視図

【図14】各インク流路へのレーザ光の照射面積を変更するようにしたインクジェットデバイスの構成を示す部分斜視図

【図15】インク流路毎に熱変換部材の面積を変更するようにしたインクジェットデバイスの構成を示す部分斜視図

【図16】発光素子アレイによりインク流路に光を照射するようにしたインクジェットデバイスの構成を示す部分斜視図

【図17】本発明の第2の実施形態によるインクジェット印刷装置の要部構成を示す図

【図18】第2の実施形態の動作を説明するための図

【図19】本発明の第3の実施形態によるインクジェット印刷装置の構成を示す図

【図20】従来のインクジェットデバイスにおけるインクの突出動作を説明するための図

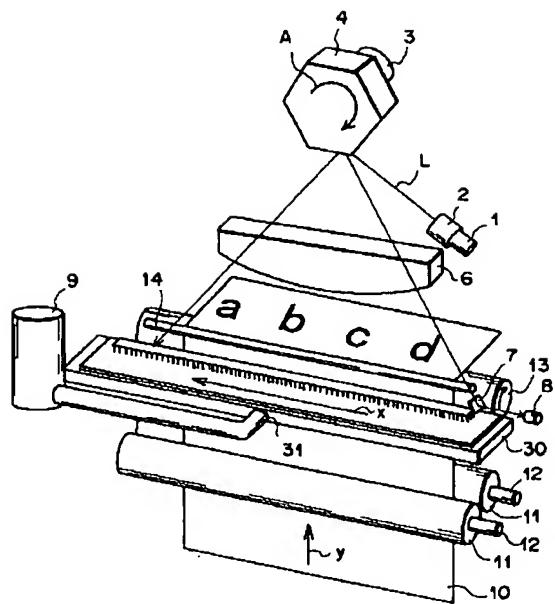
【符号の説明】

- 1 レーザ光源
- 2 コリメータレンズ
- 3 ポリゴンモータ
- 4, 44 ポリゴンミラー
- 6 $f\theta$ レンズ
- 7 ミラー
- 8 同期検知センサ
- 9 インクタンク
- 10 印刷用紙
- 11 紙ローラ
- 12 紙モータ
- 13 プラテンローラ
- 14 ガイドローラ
- 30, 30a, 30b, 50, 61, 62, 63, 70 インクジェットデバイス
- 31, 51 インク供給口
- 32, 52 本体
- 33 ノズル孔板
- 34 ガラス板
- 35, 55 インク流路
- 36, 56 インク溜まり
- 37 バリア
- 38, 58 ノズル孔
- 41 断熱マスク板
- 42 热変換部材

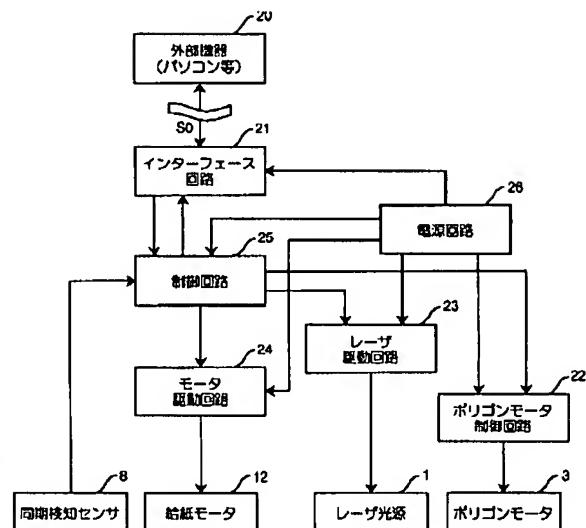
46 発光素子

47 発光素子アレイ

【図1】

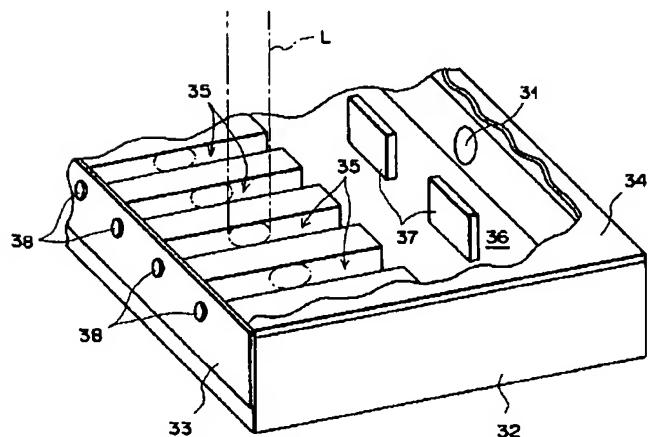


【図2】

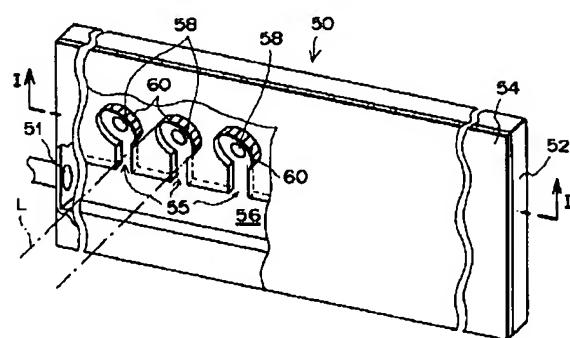


【図6】

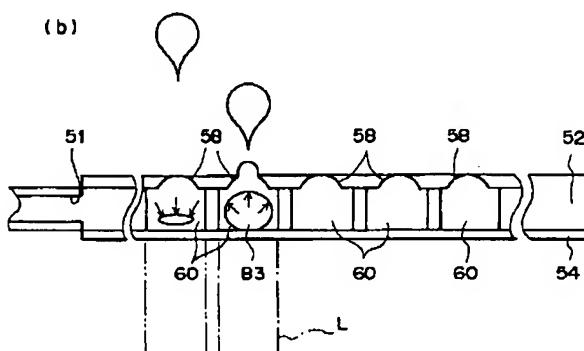
【図3】



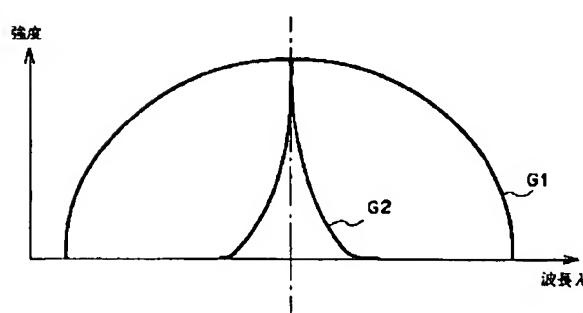
(a)



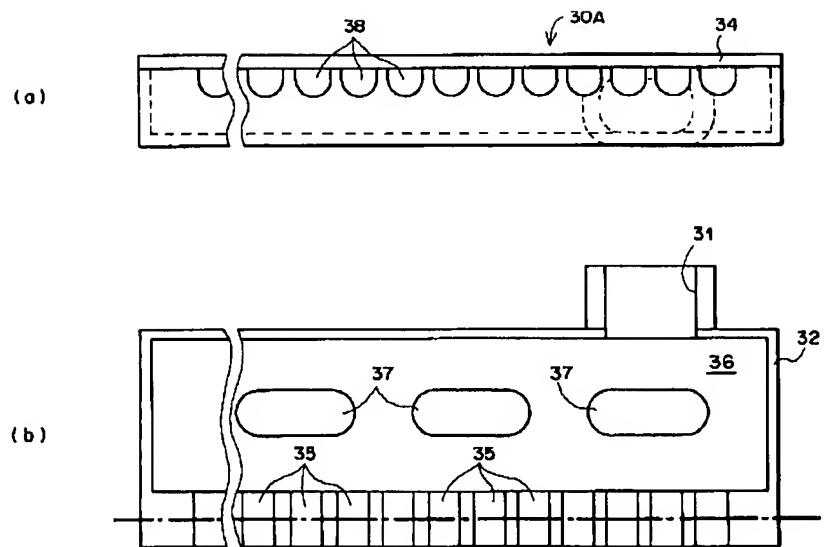
(b)



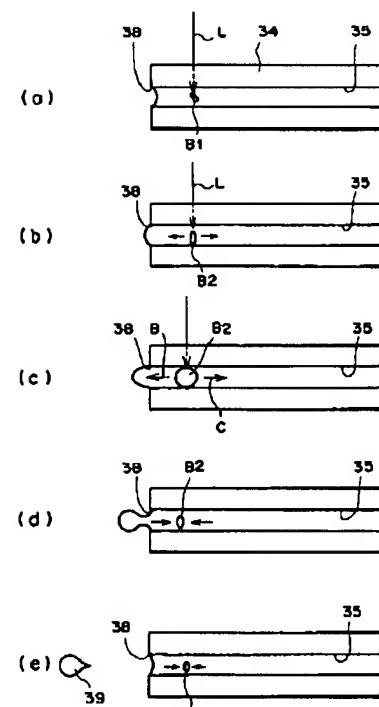
【図8】



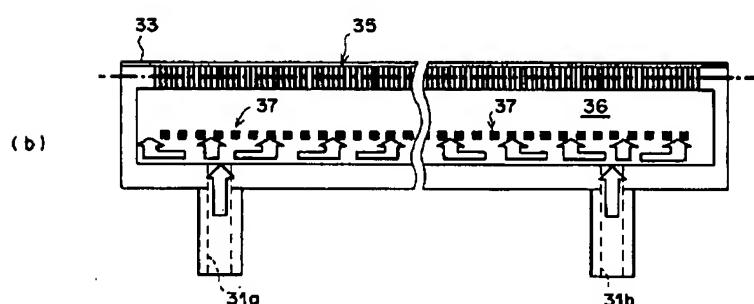
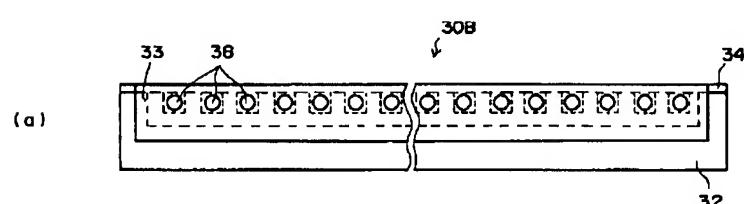
【図4】



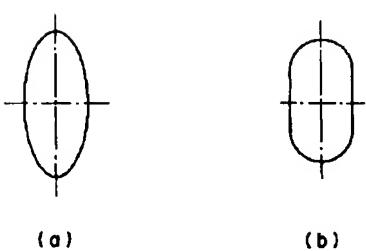
【図7】



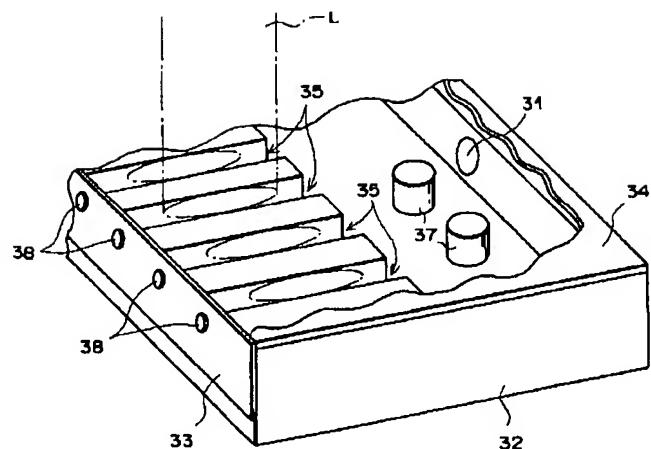
【図5】



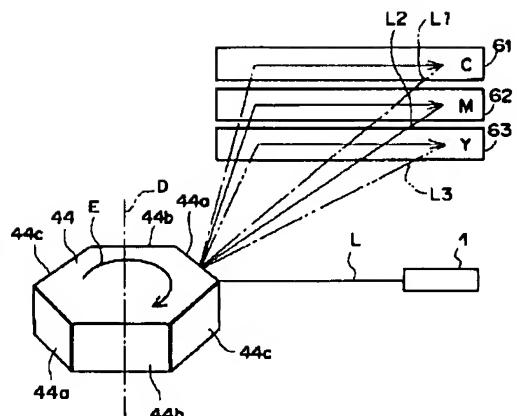
【図9】



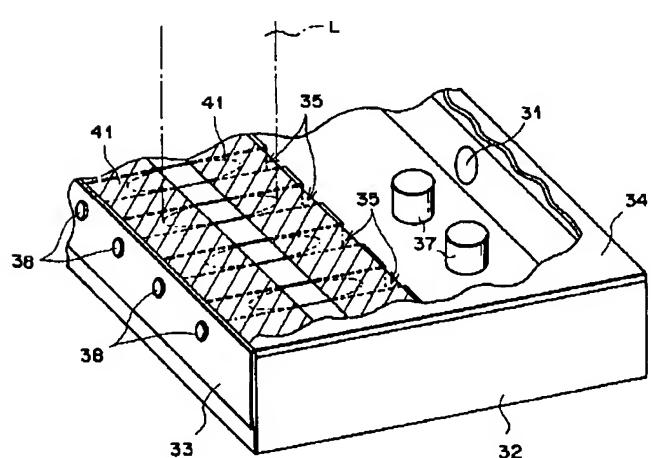
【図10】



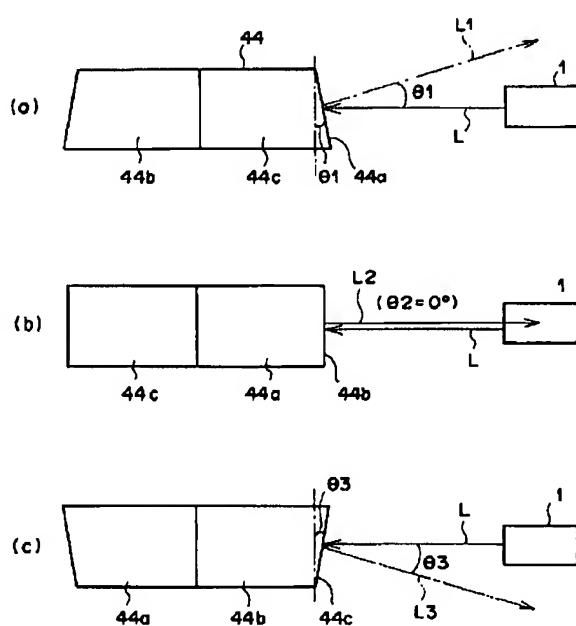
【図17】



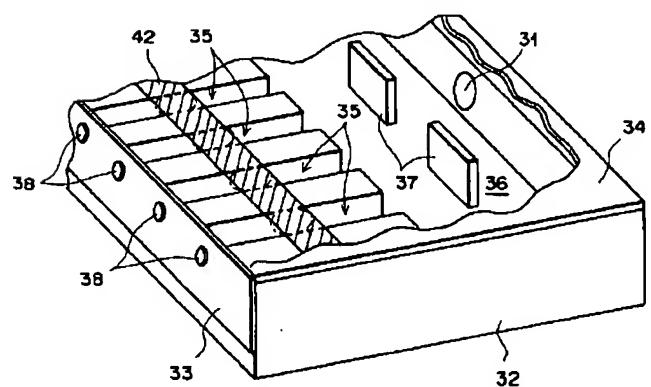
【図11】



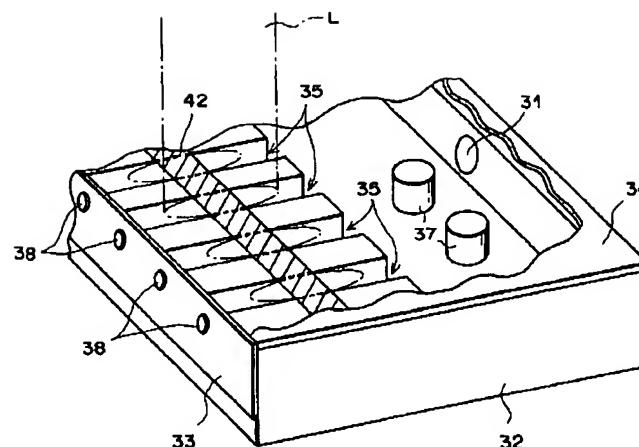
【図18】



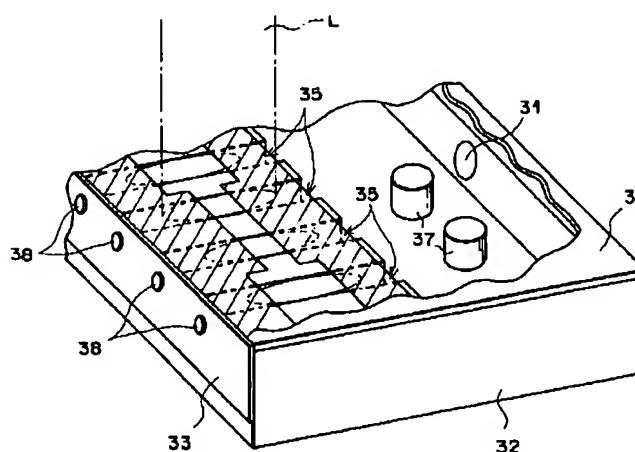
【図12】



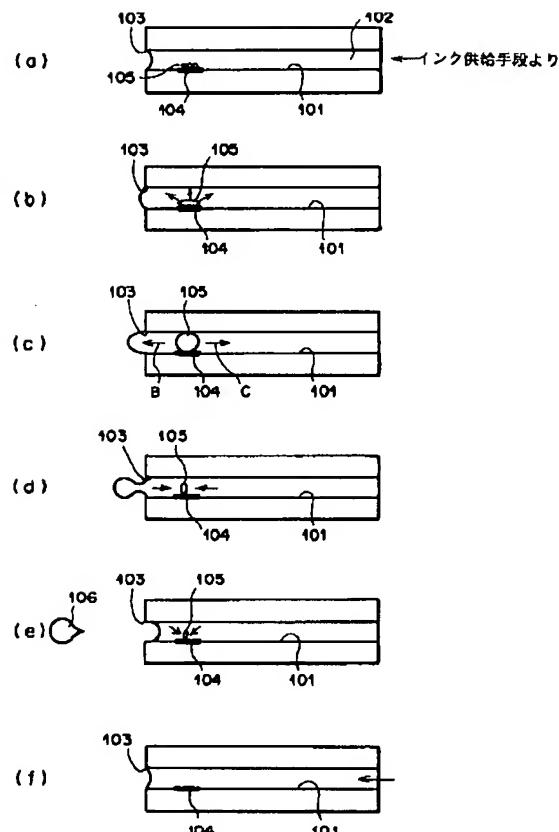
【図13】



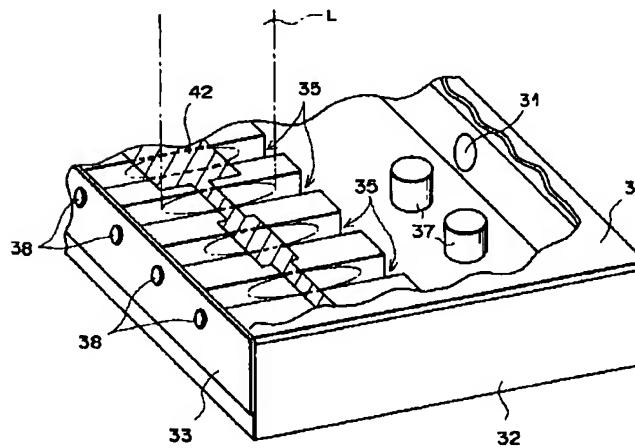
【図14】



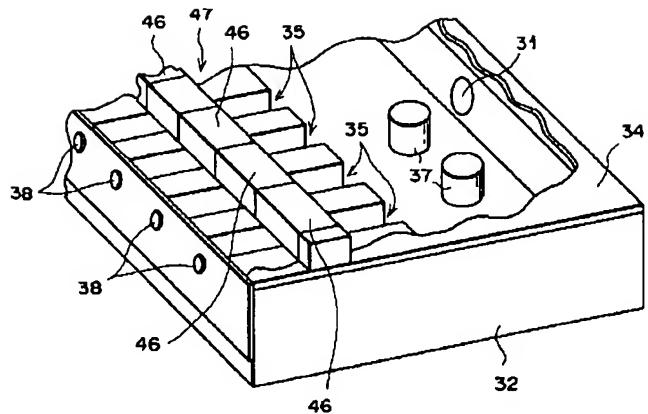
【図20】



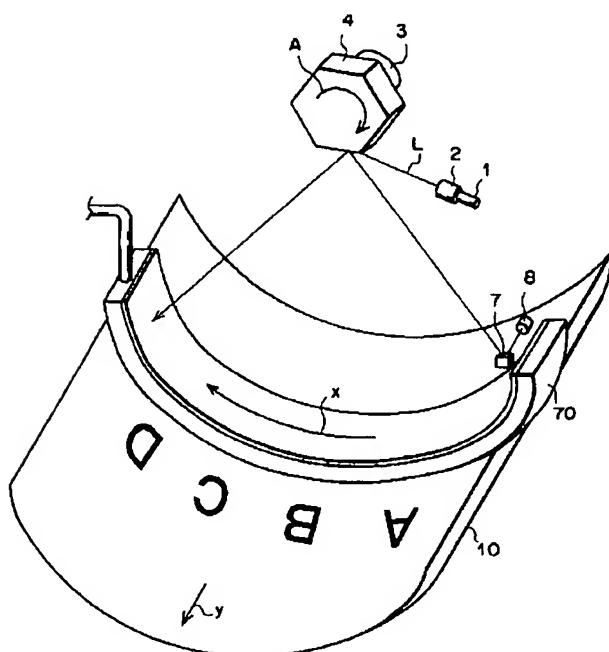
【図15】



【図16】



【図19】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2C056 EA01 EA11 EA21 EA24 EB03

EB06 EC06 EC37 FA03 FA13

HA05 HA17

2C057 AF02 AF65 AF91 AG05 AG08

AG16 AG30 AG99 AH20 AL03

AL40 AM03 AM40 AN01 AR12

BA03 BA13